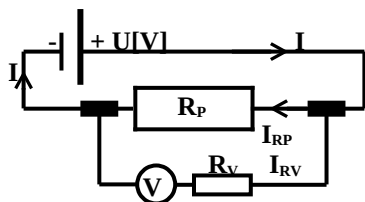


8. MJERENJA (istosmjernih napona i struja, otpora, istosmjerne i RF snage, frekvencije, rezonantne frekvencije, instrument s pomičnim svitkom)

MJERENJE ISTOSMJERNOG NAPONA I STRUJE:

Mjerenje **napona** vršimo voltmetrom. Poželjno je da voltmetar ima **što veći unutarnji otpor** kako bi što manje struje proticalo njime a što više napona "ostajalo" na mjernom objektu.

sl.1 mjerenje napona na otporniku R_P



voltmetar priključen paralelno

R_P = otpornost otpornika na kojemu mjerimo napon

R_V = unutarnji otpor voltmetra

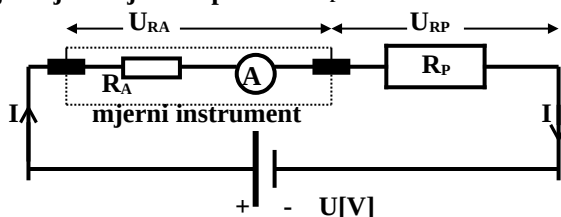
$$\begin{aligned} I &= I_{RV} + I_{RP} \\ U &= U_{RP} = I_{RP} R_P \\ I_{RV} R_V &= I_{RP} R_P \\ \Rightarrow (I - I_{RP}) R_V &= I_{RP} R_P \\ (I - I_{RP}) / I_{RP} &= R_P / R_V \\ I / I_{RP} - 1 &= R_P / R_V \\ I &= I_{RP} (1 + R_P / R_V) \end{aligned}$$

Struja kroz otpornik R_P ipak je nešto manja od struje petlje i (u %).

Dakle težimo tome da otpor voltmetra bude daleko veći od otpora kruga kojem mjerimo napon, kako bi odnos $I \approx I_{RP}$ bio što je moguće veći odnosno kako bi što vjernije izmjerili napon.

Struju mjerimo tako da instrument-ampmetar priključimo serijski sa mjerenim objektom. Zbog toga je kod mjerenja struje poželjno da mjerni instrument ima što je moguće **manji unutarnji otpor**.

sl.2 mjerenje struje na otporniku R_P



R_P = otpornost otpornika na kojem se mjeri struja

R_A = unutarnji otpor ampermetra

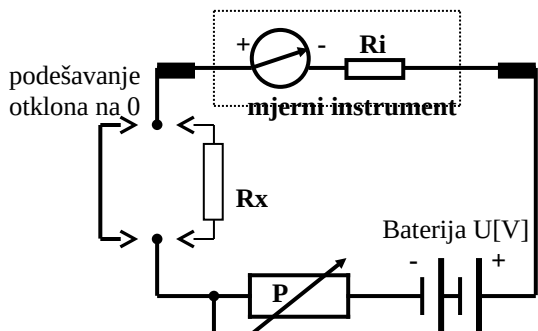
$$\begin{aligned} U &= U_{RA} + U_{RP} \\ U_{RA} &= I R_A \\ U_{RP} &= I R_P \\ U &= I (R_A + R_P) \\ \Rightarrow (U - U_{RP}) / R_A &= U_{RP} / R_P \\ U / R_A &= U_{RP} (1 / R_A + 1 / R_P) \\ U / U_{RP} &= 1 + R_A / R_P \\ U &= U_{RP} (1 + R_A / R_P) \end{aligned}$$

dakle težimo tome da je R_A što manji tako da $U / U_{RP} \approx 1$.

Kako mjerimo veće struje?

Da ne bi došlo do pregaranja instrumenta paralelno stavljamo zaštitni otpornik tzv. SHUNT koji je reda 1-10 Ω a može biti i manji. Time veći dio struje ide shuntom a manji, dozvoljivi, ide instrumentom.

MJERENJE OTPORA: Otpor u praksi mjerimo univerzalnim mjernim instrumentom koji ima mogućnost mjerenja otpora. Tada radi kao OHMMETAR. Zapravo mjeri napon na otporniku a skala je izbaždarena u vrijednostima otpora. Za mjerenje otpora potreban je instrument, baterija i potencijometar. Prvo se otklon instrumenta pomoću potencijometra podesi na nulu 0, nakon toga priključimo otpornik sa poznatom vrijednosti d bi mogli nakon novog otklona, koji je manji od prvoga, obilježiti poznatu vrijednost otpornika. Tako baždaramo



R_i = unutarnji otpor instrumenta

R_x = mjereni otpor

P = potencijometar

Tako baždaramo skalu kojom ćemo kasnije mjeriti nepoznate otpore. Potencijetrom kompenziramo odstupanja zbog starosti baterija, određujemo puni otklon kazaljke instrumenta. Instrument može biti bilo koji ali poželjno je da bude što je moguće osjetljiviji, reagira na male struje. Takve instrumente zovemo GALVANOMETRI. Kasnije ćemo ga, dodavanjem otpornika sa velikom tolerancijom zaštititi od prevelikih struja (vidi gore). Velika tolerancija služi ad smanji pogreške pri mjerenju.

[NASTAVLJA SE](#)